

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-027604
(43)Date of publication of application : 30.01.2001

G01N 21/57

(71)Applicant : MORITEX CORP
(72)Inventor : TOYODA MAKOTO
NAKAJO KIYOKAZU
MISAWA HIROYUKI

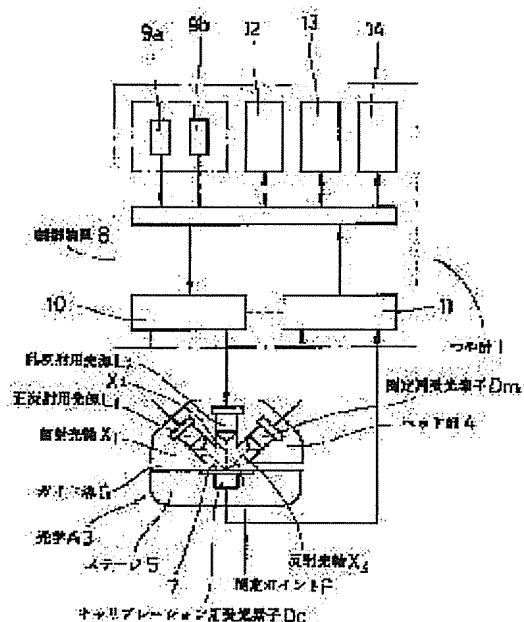
(71)Applicant : MORITEX CORP
(72)Inventor : TOYODA MAKOTO
NAKAJO KIYOKAZU
MISAWA HIROYUKI

(54) GLOSS METER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To quantitatively measure the gloss caused by the surface properties of an object to be inspected such as hair, the skin, a fiber or cloth on the basis of the intensity of regularly reflected light and the intensity of irregularly reflected light.

SOLUTION: When a regular reflection light source L1 and an irregular reflection light source L2 are successively allowed to light, the difference between the intensities of irradiation lights of the respective light sources L1, L2 is measured by the calibration light receiving element DC arranged at a measuring point P and, next, when an object to be inspected is placed at the measuring point and the light sources L1, L2 are successively allowed to light, the intensity of regularly reflected light and the intensity of irregularly reflected light are measured by the measuring light receiving element Dm arranged on the reflected light axis X3 of the irradiation light of the regular reflection light source L1 and, since the intensities of the respective reflected lights are corrected on the basis of the difference between them, a measuring error is not almost generated.



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被検体を位置させる測定ポイント (P) に対して異なる角度で光を照射する正反射用光源

(L₁) 及び乱反射用光源 (L₂) が配され、
前記測定ポイント (P) に、各光源 (L₁, L₂) からの照射光を受光してその照射光強度を測定するキャリブレーション用受光素子 (D_c) が配されると共に、測定ポイント (P) に被検体を位置させたときに当該被検体で正反射される前記正反射用光源 (L₁) の反射光軸

(X₃) 上に被検体からの反射光の光強度を測定する測定用受光素子 (D_m) が配され、
前記各光源 (L₁, L₂) を順次点灯させることにより前記キャリブレーション用受光素子 (D_c) に光を直接照射させて夫々の照射光強度を測定し、被検体を測定ポイント (P) に位置させた状態で前記各光源 (L₁, L₂) を順次点灯させることにより測定用受光素子 (D_m) で正反射光強度及び乱反射光強度を測定し、当該正反射光強度と乱反射光強度を前記各照射光強度で補正して比較することにより反射光強度比較値を算出し、予め設定した反射光強度比較値一つや値変換テーブルを参照して反射光強度比較値に対応するつや値を読みだし、その値を表示させる制御装置 (8) を備えたことを特徴とするつや計。

【請求項 2】 前記測定ポイント (P) へ被検体を案内するガイド溝 (6) が形成されてなる請求項 1 記載のつや計。

【請求項 3】 前記キャリブレーション用受光素子 (D_c) を配したステージ (5) が、正反射用光源 (L₁)、乱反射用光源 (L₂) 及び測定用受光素子 (D_m) を配したヘッド部 (4) の測定ポイント (P) に対して進退可能に配されてなる請求項 1 記載のつや計。

【請求項 4】 前記測定ポイント (P) に位置決めされるキャリブレーション用受光素子 (D_c) が、正反射用光源 (L₁)、乱反射用光源 (L₂) 及び測定用受光素子 (D_m) を配したヘッド部 (4) に対して着脱可能に配されてなる請求項 1 記載のつや計。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、髪、肌、繊維、布などの被検体の表面性状に起因するつやを定量的に測定するつや計に関する。

【0002】

【従来の技術】髪的美しさを保つために様々なシャンプーや、ヘアリンス、ヘアパック、その他の頭髮用化粧品が髪の質に応じて製造・販売されており、美容院や化粧品店では、美容師や販売員が顧客の髪を見て、経験に基づき髪の質を判断し、最適なシャンプーや頭髮用化粧品を勧めたり、その使用法をアドバイスしたりしている。

【0003】髪の質は主としてつやの程度に基づいて判

断されるが、そのつやは表面の粗さに依存し、具体的には髪の表面に形成されるキューティクルが剥がれることなく綺麗に揃っているか否かに依存する。したがって、つやを定量的に測定することができれば、髪の質を客観的に知ることができ、顧客に対しても、より適格なアドバイスをすることができるだけでなく、その頭髮用化粧品を使用したことによる効果を客観的に確認することもできる。

【0004】光学的には、光の反射が大きいほどつやがあると言うことができるが、光の反射には、正反射と乱反射の二種類ある。正反射は、反射面において巨視的に見て鏡面反射のような反射の法則に従う反射であり、乱反射は反射面において反射角以外の方向へ散乱する反射である。そして、本発明者の研究によれば、乱反射光強度に対する正反射光強度の比と、見た目で感じるつやとの間に相関関係があり、この点についてはつやと光沢度が極めて近似していることが判明した。

【0005】光沢度は、図 6 に示すような光沢度計で測定される。この光沢度計は、内面が白色に塗装された積分球 51 の中心に被検体を位置させる測定ポイント 52 が形成され、当該測定ポイント 52 に向かって所定の入射角度で光を照射する光源 53 が配され、当該光源 53 から照射された光が測定ポイント 52 で正反射されたときの反射光軸 54 上に正反射光強度測定用の受光素子 55 が配されると共に、前記測定ポイント 52 の垂直上方に乱反射光強度測定用の受光素子 56 が配されている。

【0006】これによれば、受光素子 55 により正反射光強度を測定することができ、受光素子 56 により乱反射光強度を測定することができるので、つやの測定に応用することができる。この場合に、つやは、光沢度のように JIS に則って厳格に測定する必要もないので、例えば積分球 51 を省略した簡易な構成としても、十分につや計として使用することができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、光源 53 から照射された光の正反射光強度及び乱反射光強度を二つの受光素子 55, 56 を用いて測定しているため、各受光素子 55, 56 の感度の違いにより測定誤差を生じるという問題があった。

【0008】このため、正反射率と乱反射率を予め測定した基準反射板を測定ポイント 52 に配し、光源 53 からの光を基準反射板に照射させ、その反射光強度を各受光素子 55, 56 で測定し、前記正反射率と乱反射率に基づいて各受光素子 55, 56 の感度の違いを補正しているが、基準反射板が汚損されてしまうと正しく補正することもできない。

【0009】そこで本発明は、正反射光強度と乱反射光強度に基づいて被検体のつやを誤差なく定量的に測定できるようにすることを技術的課題としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために、本発明は、被検体を位置させる測定ポイントに対して異なる角度で光を照射する正反射用光源及び乱反射用光源が配され、前記測定ポイントに、各光源からの照射光を受光してその照射光強度を測定するキャリブレーション用受光素子が配されると共に、測定ポイントに被検体を位置させたときに当該被検体で正反射される前記正反射用光源の反射光軸上に被検体からの反射光の光強度を測定する測定用受光素子が配され、前記各光源を順次点灯させることにより前記キャリブレーション用受光素子に光を直接照射させて夫々の照射光強度を測定し、被検体を測定ポイントに位置させた状態で前記各光源を順次点灯させることにより測定用受光素子で正反射光強度及び乱反射光強度を測定し、当該正反射光強度と乱反射光強度を前記各照射光強度で補正して比較することにより反射光強度比較値を算出し、予め設定した反射光強度比較値一つや値変換テーブルを参照して反射光強度比較値に対応するつや値を読みだし、その値を表示させる制御装置を備えたことを特徴とする。

【0011】本発明によれば、被検体を位置させる測定ポイントに対して異なる角度から光を照射する正反射用光源及び乱反射用光源を順次点灯させると、測定ポイントに配されたキャリブレーション用受光素子により各光源の照射光強度の違いが測定され、次に被検体を測定ポイントにおいて各光源を順次点灯させると、正反射用光源の照射光の反射光軸上に配された測定用受光素子により、正反射光強度と乱反射光強度が測定される。

【0012】そして、測定用受光素子で測定された各反射光強度を、キャリブレーション用受光素子で測定された各照射光強度で補正して比較することにより反射光強度比較値が算出され、予め設定した反射光強度比較値一つや値変換テーブルを参照して反射光強度比較値に対応するつや値を求め、その値を表示させる。

【0013】このとき、正反射光強度と乱反射光強度を一つの測定用受光素子で測定しているので、受光素子の感度の違いによる測定誤差を生ずることはない。また、正反射用光源と乱反射用光源の照射光強度の違いを測定ポイントに配された一つのキャリブレーション用受光素子で測定し、その測定結果に基づいて各反射光強度を補正するので、二つの光源を使用したことによる測定誤差を生ずることもない。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて具体的に説明する。図1は本発明に係るつや計の概略構成を示すブロック図、図2はつや計の外観斜視図、図3はその処理手順を示すフローシート、図4及び図5は他の実施形態を示す斜視図である。

【0015】図1及び図2に示すつや計1は細長いスティック状のグリップ2の先端側に髪等の被検体の正反射光強度及び乱反射光強度を測定する光学系3が形成され

ている。

【0016】この光学系3は、青色LEDなどの正反射用光源 L_1 及び乱反射用光源 L_2 と測定用受光素子 D_m を配したヘッド部4と、キャリブレーション用受光素子 D_c を配したステージ5からなり、ヘッド部4とステージ5の間には、被検体を挿し入れる幅1～2mmのガイド溝6となるギャップが形成されている。

【0017】前記正反射用光源 L_1 及び乱反射用光源 L_2 は、被検体を位置させる測定ポイントPに対して異なる角度から光を照射するように、夫々の照射光軸 X_1 、 X_2 が測定ポイントPで交差するように配され、測定用受光素子 D_m は測定ポイントPに置かれた被検体表面で正反射される前記正反射用光源 L_1 の反射光軸 X_3 上に配されている。

【0018】なお本例では、正反射用光源 L_1 及び乱反射用光源 L_2 がグリップ2の長手方向に対して直行する方向に沿って配されると共に、正反射用光源 L_1 が測定ポイントPに向かって 45° に光を照射する位置に、また、乱反射用光源 L_2 が測定ポイントPに向かってその真上から光を照射する位置に配設されている。

【0019】また、ステージ5には、測定ポイントPの位置に、各光源 L_1 、 L_2 からの照射光を拡散して透過させる拡散板7が配設され、その下方に、前記キャリブレーション用受光素子 D_c が配されている。

【0020】グリップ2の後端側には、前記光学系3をコントロールすると共に各受光素子 D_c 、 D_m の測定結果に基づいてつや値を求める制御装置8が配設されている。この制御装置8は、メインスイッチ9a及び測定用スイッチ9bからスイッチ信号が出力されたときに前記各光源 L_1 、 L_2 を順次点灯させる駆動回路10と、メインスイッチ9aからスイッチ信号が出力されたときにキャリブレーション用受光素子 D_c を作動させ、測定用スイッチ9bからスイッチ信号が出力されたときに測定用受光素子 D_m を作動させる受光素子切換回路11と、各受光素子 D_c 、 D_m で測定された光強度に基づいて所定の手順に従いつや値を求める演算処理装置12と、反射光強度比較値に対応するつや値を予め設定した反射光強度比較値一つや値変換テーブルや各受光素子 D_c 、 D_m の測定結果など必要なデータを記憶する記憶装置13と、前記演算処理装置12で求められたつや値を表示するディスプレイ14からなる。

【0021】制御装置8における処理手順は、図3に示すように、ステップSTP1でメインスイッチ9aが押されたか否かを判断し、メインスイッチ9aが押されると処理が開始され、ステップSTP2でキャリブレーション用受光素子 D_c が作動され、ステップSTP3で正反射用光源 L_1 及び乱反射用光源 L_2 が順次点灯されて、キャリブレーション用受光素子 D_c で測定された夫々の照射光強度 S_1 、 S_2 をステップSTP4で記憶装置13の所定の記憶領域に記憶する。

【0022】ステップ STP5では測定用スイッチ9bが押されたか否かを判断し、ステップ STP6ではメインスイッチ9aがオフされたか否かを判断する。そして、メインスイッチ9aがオフされたときには処理を中止し、オフされていないときにはステップ STP5に戻る。

【0023】次いで、例えば髪をつやを測定する場合は、髪を切ることなく所要本数引き出し、軽く張った状態でガイド溝6に入れて、測定用スイッチ9bをオンすると、ステップ STP5からステップ STP7に移行して測定用受光素子Dmが作動され、ステップ STP8で正反射用光源L₁及び乱反射用光源L₂が順次点灯されて髪からの正反射光と乱反射光が順次測定用受光素子Dmに入射され、測定用受光素子Dmで測定された正反射光強度R₁及び乱反射光強度R₂をステップSTP9で記憶装置13の所定の記憶領域に記憶する。

【0024】次いで、ステップ STP10に移行し、つや値を算出してその結果を表示させた後、ステップ STP5に戻る。このステップ STP10では、ステップ STP9で記憶した正反射光強度R₁及び乱反射光強度R₂を、ステップ STP5で記憶した夫々の照射光強度S₁、S₂で補正して比較することにより、例えば、反射光強度比較値Hを、

$$H = (S_2 / S_1) \cdot (R_1 / R_2)$$

で求める。

【0025】これによれば、各光源L₁、L₂から照射される光の強度の違いがS₂/S₁により補正され、同一の光強度の光が照射されたときの正反射光強度と乱反射光強度の比と等しくなる。

【0026】次いで、つや値Tを反射光強度比較値Hと正比例させて、式

$$T = \alpha H \quad (\alpha \text{ は比例定数})$$

を反射光強度比較値一つや値変換テーブルに記憶させ、T=00~99までの値をとるようにαの値を設定しておけば、つや値Tをディスプレイ装置14に100段階表示することができる。

【0027】このように、本例によれば、正反射用光源L₁の照射光軸X₁の入射角とその反射光軸X₃の反射角が等しいので、正反射用光源L₁から照射された光で正反射光強度を測定することができ、乱反射用光源L₂の照射光軸X₂の入射角と前記反射光軸X₃の反射角は等しくないので、乱反射用光源L₂から照射された光で乱反射光強度を測定することができる。

【0028】そして、正反射光強度と乱反射光強度を一つの測定用受光素子Dmで測定しているので、受光素子の感度の違いによる測定誤差を生ずることはない。なお、各光源L₁、L₂の照射光強度を一つのキャリブレーション用受光素子Dcで測定し、その測定結果に基づいて、各反射光強度を補正することとしているので、二つの光源L₁、L₂を使用したことによる測定誤差を生ずることもない。

【0029】なお、正反射用光源L₁、乱反射用光源L₂、測定用受光素子Dmは、正反射用光源L₁の照射光軸X₁と乱反射用光源L₂の照射光軸X₂が測定ポイントPで交差し、前記照射光軸X₁と、測定用受光素子Dmの光軸である反射光軸X₃が測定ポイントPに対して入射角・反射角の関係にあれば、その位置関係は任意である。

【0030】また、反射光強度比較値を算出する式は、上述の式に限るものではなく、乱反射光強度と正反射光強度の大小を比較し得る任意の式を採用することができ、また、数式により算出するものに限らず、反射光強度比較値とつや値を数表として記憶したものであってもよい。さらに、つや値は、ディスプレイ14に数字を用いてデジタル的に表示する場合に限らず、アナログ的に表示する場合であってもよい。

【0031】上述の説明では、各光源L₁、L₂及び測定用受光素子Dmを配したヘッド部4と、キャリブレーション用受光素子Dcを配したステージ5をグリップ2の先端に固定して設けた場合について説明したが、本発明はこれに限らず、例えば、図4に示すように、ヘッド部4に対してステージ5を開閉可能にしたクリップ型に形成し、ヘッド部4とステージ5で被検体を挟持できるようにしてもよく、この場合、ステージ5を開閉することによりキャリブレーション用受光素子Dcが測定ポイントPに対して進退されるように形成されている。

【0032】また、図5に示すように、前記ステージ5をヘッド部4に対して着脱可能に形成すれば、ガイド溝6に挿入し得る薄い被検体についてはステージ5を装着した状態で測定し、ガイド溝6に挿入することができない被検体についてはステージ5を外しヘッド部4を直接被検体に押し当てて測定できる。この場合において、ステージ5をヘッド部4に装着したときに、ヘッド部4側に形成した電極（図示せず）とステージ5に形成した電極21を接触させるようにすれば、ステージ5を着脱可能としても、当該ステージ5に配されたキャリブレーション用受光素子Dcと制御装置8とを接続するコード類が不要となる。

【0033】さらに、表面性状に起因するつやを定量的に測定する被検体としては髪に限らず、肌、繊維、布など任意のものを測定することができる。

【0034】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、正反射用光源と乱反射用光源から照射される夫々の光の正反射光強度と乱反射光強度を測定する際に、各反射光強度を一つの測定用受光素子で測定しているので、受光素子の感度の違いによる測定誤差を生ずることがなく、また、各光源の照射光強度を一つのキャリブレーション用受光素子で測定し、その測定結果に基づき各反射光強度を補正するので、二つの光源を使用したことによる測定誤差を生ずることがなく、これら各測定値に基づいて被

検体のつやを誤差なく定量的に測定することができるという大変優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係るつや計の概略構成を示すブロック図。

【図 2】 つや計の外観斜視図。

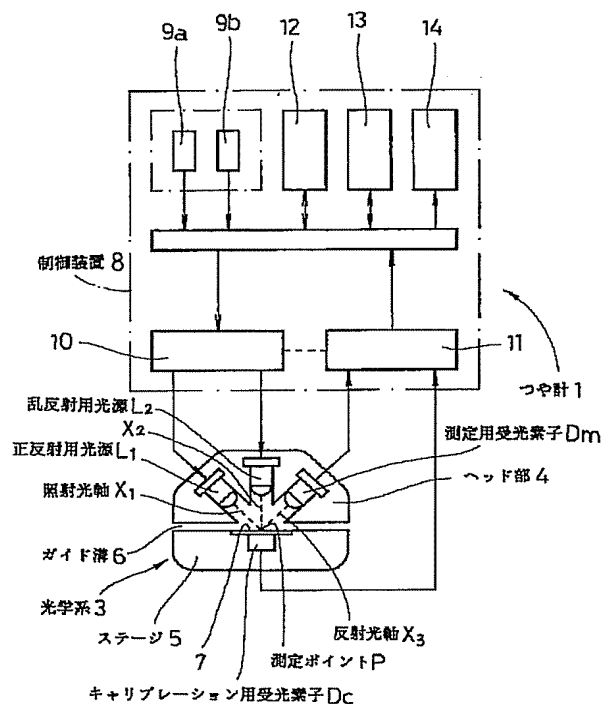
【図 3】 その処理手順を示すフローシート。

【図 4】 他の実施形態を示す斜視図。

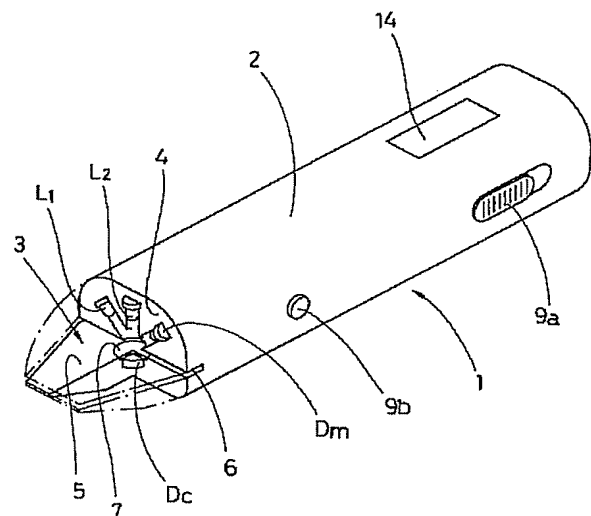
【図 5】 他の実施形態を示す斜視図。

【図 6】 光沢度計を示す説明図。

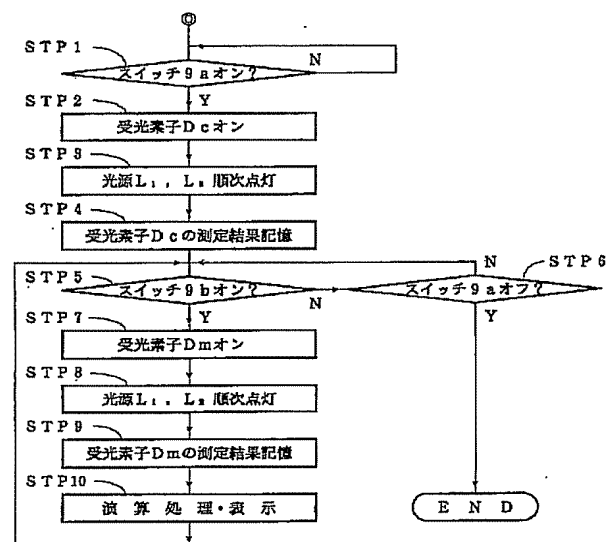
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【符号の説明】

1・・・つや計

4・・・ヘッド部

P・・・測定ポイント

L1・・・正反射用光源

X1, X2・・・照射光軸

Dm・・・測定用受光素子

ン用受光素子

8・・・制御装置

3・・・光学系

5・・・ステージ

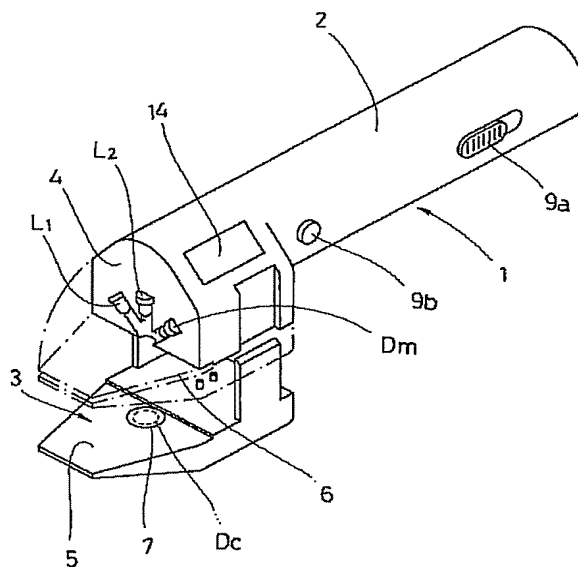
6・・・ガイド溝

L2・・・乱反射用光源

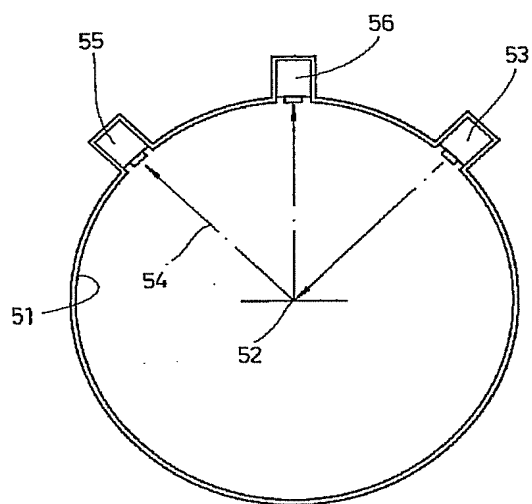
X3・・・反射光軸

Dc・・・キャリブレーション

【図 5】



【図 6】



F ターム (参考) 2G059 AA02 EE02 FF08 GG03 MM10
MM12 PP04